

· 临床研究 ·

^{99m}Tc-MIBI 运动-静息心肌灌注显像对经皮冠状动脉腔内成形术术后患者的预后估价

张晓丽 王翠英 刘秀杰 史蓉芳 高润霖 何作祥 陈纪林 杨跃进

【摘要】 目的 本研究旨在评估运动-静息心肌灌注显像对冠状动脉腔内成形术(PTCA)后患者预后的预测价值。方法 对 160 例 PTCA 术后行^{99m}Tc-甲氧异丁基异腈(MIBI)运动-静息心肌灌注显像的患者,随访(36±28)个月。结果 随访期间,34 例(21.3%)患者发生心脏事件,其中心肌显像提示的心肌缺血组($n=43$)心脏事件发生率为 62.8%,明显高于心肌梗死组($n=32$, 12.5%, $\chi^2=19.3$, $P<0.0001$),而且也明显高于心肌显像正常组($n=85$, 3.5%, $\chi^2=57.44$, $P<0.0001$)。心肌缺血组的无心脏事件生存率在 1 年、3 年、5 年和 10 年分别为 56%, 32%, 26% 和 26%,而正常组在相同时间内的无心脏事件生存率为 99%, 97%, 94% 和 94%。多元线性分析显示,可逆性心肌灌注缺损节段是预测 PTCA 术后发生心脏事件的最重要的独立危险因子($RR=5.13$, $P<0.0001$)。结论 ^{99m}Tc-MIBI 运动-静息心肌灌注显像对 PTCA 术后患者的预后有重要的预测价值。

【关键词】 冠状动脉疾病;放射性核素显像;血管成形术,经腔,经皮冠状动脉

^{99m}Tc-MIBI myocardial SPECT imaging for evaluation of outcome in patients after coronary angioplastyZHANG Xiaoli, WANG Cuiying, LIU Xiujie, SHI Rongfang, GAO Runlin
HE Zuoxiang, CHEN Jilin, YANG YuejinCardiovascular Institute and Fu Wai Hospital, Peking Union Medical
College & Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100037, China

【Abstract】 Objective To evaluate the outcome of patients with coronary artery disease(CAD) after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) with ^{99m}Tc-MIBI SPECT imaging. Methods One hundred and sixty patients [mean age 54±9] years old] underwent stress and rest ^{99m}Tc-MIBI myocardial SPECT imaging after PTCA were followed-up for (36±28) months. Results During the period of follow-up, 34 patients (21.3%) suffered from cardiac events, including 4 with acute myocardial infarction, 3 with unstable angina pectoris, 8 with bypass surgery and 19 with PTCA. The cardiac event rate in patients with reversible perfusion defects (group 1, $n=43$) was 62.8%, which was significantly higher than that in patients with irreversible perfusion defects (group 2, $n=32$, 12.5%, $\chi^2=19.3$, $P<0.0001$), and higher than that in patients with normal perfusion imaging (group 3, $n=85$, 3.5%, $\chi^2=57.44$, $P<0.0001$). Univariate and multivariate analyses showed that reversible perfusion defect was the best independent predictor for cardiac events ($P<0.0001$). The estimated event-free survival rates of group 1 were 56%, 32%, 26% and 26% at 1, 3, 5 and 10 years of follow-up, respectively. However, the estimated event-free survival rates of group 3 were 99%, 97%, 94% and 94% during the same periods. Conclusions The results show that stress-rest ^{99m}Tc-MIBI SPECT imaging can be used for stratifying patients into low, intermediate and high risk of future cardiac events after PTCA.

【Key words】 Coronary artery disease; Angiography, radioisotope; PTCA

经皮冠状动脉腔内成形术(percutaneous transluminal coronary angioplasty, PTCA)作为一种治疗

作者单位:100730 北京,中国医学科学院阜外心血管病医院核医学科(张晓丽,刘秀杰,史蓉芳,何作祥);心内科(高润霖,陈纪林,杨跃进);山西忻州温东工人疗养院(王翠英)

作者简介:张晓丽,女,医学博士,副教授

冠心病的有效手段,目前在临床已得到不断的推广应用,但 PTCA 术后冠状动脉再狭窄的发生率很高,虽然冠状动脉内支架的置入可降低再狭窄的发生,但再狭窄率仍达 25%~39%^[1],因此,其远期预后如何是临床甚为关心的问题,而有关该方面的临床研究不多,本研究的目的旨在评估^{99m}Tc-甲氧异丁

基异腈(MIBI)运动-静息心肌灌注显像对 PTCA 术后的预测价值。

1 材料和方法

1.1 临床资料 对 160 例在阜外心血管病医院接受 PTCA 术治疗,并在术后行^{99m}Tc-MIBI 运动-静息心肌灌注显像的患者随访,男 137 例,女 23 例,平均年龄(54±9)岁。其中 80 例患者有陈旧性心肌梗死病史。PTCA 术前冠状动脉造影显示单支病变 85 例,双支病变 42 例,三支病变 33 例。118 支血管接受 PTCA 术治疗,120 支血管接受 PTCA+支架术治疗,见表 1。

表 1 临床资料

项 目	无心脏事件组 (n=126)	心脏事件发生组 (n=34)	P 值
年龄(岁)	54±8	55±10	>0.05
男性(%)	107(85.0)	30(88.0)	>0.05
高血压(%)	45(36.0)	12(35.0)	>0.05
糖尿病(%)	14(11.0)	6(18.0)	>0.05
高脂血症(%)	30(25.0)	10(29.0)	>0.05
陈旧性心肌梗死(%)	61(48.0)	19(56.0)	>0.05
典型心绞痛(%)	15(12.0)	16(47.0)	<0.001
运动试验心电图阳性(%)	17(13.0)	11(32.0)	<0.01
冠状动脉造影			
单支病变(%)	76(60.0)	9(26.5)	<0.001
双支病变(%)	33(26.0)	9(26.5)	>0.05
三支病变(%)	17(14.0)	16(47.0)	<0.001
PTCA			
1 支血管(%)	65(52.0)	6(17.0)	<0.001
2 支血管(%)	13(10.0)	3(9.0)	>0.05
3 支血管(%)	2(2.0)	3(9.0)	<0.05
PTCA+支架术			
1 支血管(%)	55(44.0)	17(50.0)	>0.05
2 支血管(%)	14(11.0)	10(29.0)	<0.01

1.2 心肌灌注显像 大部分患者在 PTCA 术后 3~12 个月行两日法的^{99m}Tc-MIBI 运动-静息心肌灌注显像。运动负荷试验采用次极量踏车运动试验,按 Bruce 方案进行,运动高峰注入示踪剂^{99m}Tc-MIBI 740MBq,继续运动 1min,1~1.5h 后采集图像,采集仪器为 Siemens 三探头仪或 Toshiba 单探头仪,采集矩阵为 64×64,180°或 360°采集,每 6°1 帧。图像重建采用滤波反投影法,在重建水平长轴的基础上,获得垂直长轴和短轴图像。在隔日行静息心肌灌注显像,采集仪器和方法同运动显像。

图像分析由两位有经验的核医学医师,在不知道患者临床情况下进行。采用 9 节段半定量分析方法,

将左心室分为心尖、前壁、前基底、下壁、后壁、前侧壁、后侧壁、上间隔和下间隔。放射性分布:正常为 0 分,放射性减低为 1 分,明显减低为 2 分,缺损为 3 分,分别将运动显像和静息显像的 9 个节段的放射性分数相加而获得运动显像和静息显像的总积分,根据两者的差值将左心室心肌灌注减低区分为可逆性灌注缺损区(两者的差值≥1 分,提示心肌缺血)和固定性灌注缺损区(两者的差值<1 分,提示心肌梗死)。

1.3 随访 对患者的随访采用查阅门诊病历,电话或信件与患者或其亲属联系。患者在随访期间如发生死亡、非致死性急性心肌梗死、不稳定性心绞痛和再次行血运重建术(冠状动脉腔内成形术和冠状动脉搭桥术),认为有心脏事件的发生。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 9.0 软件分析,所有结果均以平均值±标准差表示。其中率的比较采用 χ^2 检验, Cox 单因素和多因素逐步回归法分析预测心脏事件的独立影响因素, Kaplan-Meier 方法获得生存曲线,并采用 Log-rank 法比较心脏事件发生率的差异。 $P<0.05$,认为有统计学差异。

2 结 果

160 例患者的临床资料如表 1。随访时间为(36±28)个月。在随访期间,有 34 例(23.1%)患者发生心脏事件,其中包括 4 例急性心肌梗死,3 例不稳定性心绞痛,8 例冠状动脉搭桥术,11 例 PTCA 术,8 例 PTCA+支架术。比较无心脏事件组和心脏事件发生组的结果为,两组间术后典型心绞痛症状和心电图运动试验阳性有统计学差异($P<0.01$)。而且心脏事件发生组以及接受 PTCA+支架术治疗的多支血管病变均多于无心脏事件组($P<0.05$)。但两组间年龄、性别、冠心病的危险因素,均无统计学差异。比较两组心肌显像结果为,心脏事件发生组 79% 的患者有心肌缺血节段,明显高于无心脏事件组的 13%($P<0.001$),但两组间有心肌梗死性节段的患者无明显区别,见表 2。

表 2 心肌显像结果(例,%)

分 组	正常	可逆性 缺损区	不可逆性 缺损区
无心脏事件组	82(65.0)	16(13.0)	28(22.0)
心脏事件发生组	3(9.0)	27(79.0)	4(12.0)
P 值	<0.001	<0.001	>0.05

注:括号内数据为百分比(%)

根据心肌显像结果将患者分为心肌灌注显像正常组($n=85$),心肌梗死组($n=32$)和心肌缺血组

($n=43$)。其中心肌缺血组的的心脏事件发生率为 62.8%, 明显高于心肌梗死组($n=32, 12.5\%$, $\chi^2=20.29$, $P<0.0001$), 而且也明显高于心肌显像正常组($n=85, 3.5\%$, $\chi^2=57.87$, $P<0.0001$)。心肌梗死组心脏事件发生率高于心肌显像正常组, 但统计学无明显差异($\chi^2=2.21$, $P>0.05$)。三组的 Kaplan-Meier 生存曲线如图 1。

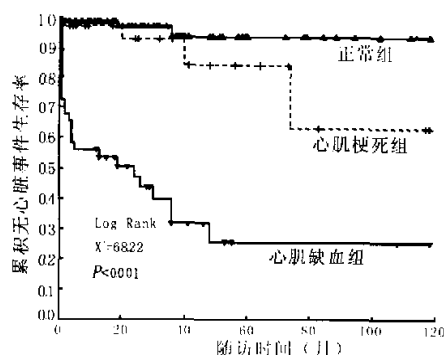


图 1 正常组、心肌梗死组和心肌缺血组的无心脏事件的生存曲线

Cox 回归单因素分析结果表明, 冠状动脉病变支数($RR=2.38$, 95% CI 1.58~3.57, $P<0.001$), 心电图运动试验阳性($RR=2.09$, 95% CI 1.45~3.0, $P=0.0001$), 典型心绞痛($RR=2.19$, 95% CI 1.14~3.40, $P<0.0001$)和可逆性灌注缺损区($RR=4.79$, 95% CI 2.63~8.69, $P<0.001$), 均为预测 PTCA 术后发生心脏事件的独立危险因素。

Cox 回归多因素分析结果如表 3, 心肌可逆性的灌注缺损区和心绞痛为预测 PTCA 术后发生心脏事件的独立危险因素。但心肌可逆性灌注缺损区的预测价值明显优于心绞痛($P<0.001$ 和 $P<0.01$)。

3 讨论

PTCA 作为一种治疗冠心病的有效手段, 目前在临床上已得到广泛的应用, 但即使是冠状动脉内支架的置入仍无法避免冠状动脉再狭窄的发生, 再狭窄率仍可达 25% 左右^[1]。因此, 其远期预后如何是临床甚为关心的问题, 冠状动脉造影作为有创性的检查, 不适宜作为术后临床常规复查手段, 而心电图运动试验和心绞痛症状的临床价值有限。心肌灌注显像作为一种无创性的检查方法, 其诊断心肌缺血和对冠心病患者的预测价值得到诸多研究的证

实^[2], 但是对于血运重建术后的预测价值报道不多, 尤其是 PTCA 术后的患者, 本研究的目的旨在评估^{99m}Tc-MIBI 运动-静息心肌灌注显像对 PTCA 术后的预测价值。

表 3 多因素 Cox 回归分析方法显示预测心脏事件的独立危险因素

项目	χ^2 值	危险度(RR)	95%可信区间	P 值
心绞痛	6.73	1.59	1.13~2.25	<0.01
可逆性灌注缺损区	47.08	5.13	2.86~9.23	<0.001

本研究通过对 160 例患者随访(36 ± 28)个月的结果为, ^{99m}Tc-MIBI 运动-静息心肌灌注显像提示心肌缺血组的心脏事件发生率为 62.8%, 明显高于心肌梗死组(12.5%)和心肌显像正常组(3.5%) ($P<0.0001$)。这一结果与 Cottin 等^[3]对 152 例 PTCA+支架术后患者 ²⁰¹Tl 运动-延迟心肌灌注显像的研究结果一致, 该结果为心肌显像判断为有心肌缺血的患者心脏事件的发生率明显高于无心肌缺血的患者(51%和 10%, $P<0.001$)。

单因素 Cox 回归分析显示, 冠状动脉病变支数, 心电图运动试验阳性, 典型心绞痛症状以及心肌可逆性灌注缺损区均为预测心脏事件的危险因子, 但是可逆性心肌灌注缺损区的预测价值最大($RR=4.79$), 优于前三者。这一结果与 Brown 等^[4]早期报道的 ²⁰¹Tl 心肌灌注显像, 对 100 例冠心病患者的预测价值的研究结果一致, 心肌灌注显像异常的预测价值高于临床、运动心电图和冠状动脉造影。PTCA 后采用无创性的运动-静息心肌灌注显像可以明确有无心肌缺血以及缺血的位置、程度和范围, 如果结合 PTCA 术前心肌灌注显像以及 PTCA 术的结果, 有助于鉴别心肌缺血是新的病变、PTCA 失败还是 PTCA 术后再狭窄所致, 作者曾报道过运动-静息心肌灌注显像诊断再狭窄的临床价值优于心绞痛和心电图运动试验^[5]。本研究在随访中有 34 例(23.1%)患者发生心脏事件, 其中有 27 例(79.4%)患者接受血运重建术, 主要是 PTCA 术后再狭窄所致。

另外, 3 支病变患者、3 支血管接受 PTCA 治疗的患者以及 2 支血管放置支架的患者心脏事件发生率高($P<0.05$), 考虑这些患者术后再狭窄的概率以及残余狭窄的概率高于无心脏事件组, 因而接受再次血运重建术的概率也相应增加。而多因素 Cox 逐步回归分析提示, 只有可逆性心肌灌注缺损区和

心绞痛是预测心脏事件发生的预测因子,且可逆性心肌灌注缺损区是最重要的预测因子($RR=5.13$)。这一结果与 Zanco 等^[6]对 147 例行 ^{99m}Tc -MIBI 运动-静息心肌灌注显像随访 43 个月的结果一致。该研究结果为多元回归分析显示可逆性灌注缺损区($P=0.0089$, $RR=5.11$)以及运动灌注缺损程度($P=0.0255$, $RR=3.27$)是预测心脏事件的最重要的影响因素,而典型心绞痛有一定的预测价值($P=0.051$, $RR=2.45$)。

本研究的局限性在于是回顾性,而非前瞻性的研究,因此,PTCA 术后心肌显像的时间不一致,可能对结果有一定的影响,以后应严格限制显像时间,以消除时间因素的影响。

通过本研究的初步结果表明,PTCA 术后的患者如果 ^{99m}Tc -MIBI 运动-静息心肌灌注显像正常,提示患者预后良好,如有心肌缺血,提示其心脏事件发生率明显高于无心肌缺血的患者。该无创性的方法对 PTCA 术后患者的预后具有重要的临床预测价值。

参考文献

- 1 Van Domburg RT, Foley DP, de Jaegere PP, et al. Long term outcome after coronary stent implantation: a 10 year single center experience of 1000 patients. *Heart*, 1999, 82: 1127-1134.
- 2 Mandalapu BP, Amato M, Stratmann HG. Technetium ^{99m}Tc sestamibi myocardial perfusion imaging: current role for evaluation of prognosis. *Chest*, 1999, 115: 1684-1694.
- 3 Cottin Y, Rezaizadeh K, Touzery C, et al. Long-term prognostic value of ^{201}Tl single-photon emission computed tomographic myocardial perfusion imaging after coronary stenting. *Am Heart J*, 2001, 141: 999-1006.
- 4 Brown KA, Boucher CA, Okada RD, et al. Prognostic value of exercise thallium-201 imaging in patients presenting for evaluation of chest pain. *J Am Coll Cardiol*, 1983, 1: 994-1001.
- 5 张晓丽,史蓉芳,刘秀杰,等. ^{99m}Tc -MIBI 运动-静息心肌灌注显像在 PTCA 术后的临床价值. *中华核医学杂志*, 2000, 20: 97-100.
- 6 Zanco P, Zampiero A, Favero A, et al. Myocardial technetium-99m sestamibi single-photon emission tomography as a prognostic tool in coronary artery disease: multivariate analysis in a long-term prospective study. *Eur J Nucl Med*, 1995, 22: 1023-1028.

(收稿日期:2002-03-11)

(本文编辑 李棉生)

·作者须知·

论著稿中摘要的书写

论著稿件的正文前面需附中、英文摘要。要求写成结构式摘要,其内容包括:目的(Objective),方法(Methods),结果(Results),结论(Conclusions)4 部分。不列图、表,各部分冠以相应的标题词,采用第三人称语气撰写,中文摘要一般在 300 字以内。英文摘要在 400 个实词左右,作者姓名(列出全部作者姓名)。

英文摘要尚应包括文题、作者姓名(汉语拼音)、单位名称、单位所在城市名及邮政编码。

文稿中对作者书写要求

作者姓名在文题下按序排列。列入作者名单者应是:① 参与选题和设计,并是工作的主要实施指挥者;② 论文的起草、修改者或提出关键性观点及重要内容的修改者;③ 能对编辑部的意见进行修改,并在学术界进行答辩者。作者单位:包括单位名称、地址及邮政编码,写在文稿首页脚注左下方,若是多单位多作者者,应在每个单位后括号内写出该单位的作者姓名。作者简介:为第一作者的姓名、性别、最高学历(学位)、职称、职务等。通讯作者:为便于与作者通讯联系的地址、电话或 E-mail。若论文为在国外工作、进修、学习期间撰写,应附所在单位同意在国内发表的证明。